H18/A06 音響情報によるセキュリティ向上技術に関する研究(1節 共同プロジェクト研究の理念と概要, 第4章 共同プロジェクト研究)

雑誌名	東北大学電気通信研究所研究活動報告
巻	13
ページ	175-176
発行年	2007-08
URL	http://hdl.handle.net/10097/40653

共同プロジェクト研究

採択回数	1	2	3

課題番号　H18／A06

音響情報によるセキュリティ向上技術に関する研究

［1］組織

代表者：薗田　光太郎
（独立行政法人　情報通信研究機構 情報通信セキュリティ研究センター）
対応者：西村　竜一
（東北大学電気通信研究所）
分担者：なし
研究費：物件費0万0千円，旅費27万7千円

［2］研究経過

目的：近年，マルチメディア情報の流通や，人間の感覚に訴える情報コンテンツの増大に伴い，その制御に必要な情報通信技術・セキュリティの確保技術が重要となっている．本プロジェクトでは，音響工学の視点から，情報セキュリティ技術へ積極的な接点を開拓することを大きな目的としている．初年度の平成18年度は，音響信号へのインフォメーションハイディング・音響信号による本人認証などを検討内容とする研究を展開した．

研究活動状況の概要：研究打ち合わせを7回（5/25, 6/22-23, 8/8-10, 11/13, 2/19-23, 3/2-3）行った．

［3］成果

（3－1）研究成果

（1）音響信号へのインフォメーションハイディング

埋め込まれた電子透かしの破壊を目的とする積極的な攻撃にも耐性を持つ音信号電子透かし埋め込み・検出手法として，Wavelet-QIM法を考案し，攻撃耐性・聴感による劣化判断検査を行った．

本手法は，ウェーブレット変換（DWT：Discrete Wavelet Transform）におけるスケール-時間平面上でパワー最大となる係数を基点とし，その高調波を含む成分を表す係数群にメッセージビットに基づく量子化を行う（QIM：Quantization Index Modulation）ことで電子透かしを実現している．またメッセージビットを周波数(スケール)方向に並べて埋め込み，時間方向へは検出成績向上のために繰り返し同じビット列を埋め込むことにした．これにより，悪意の利用者が短いサンプルフレームを交換し聴感を維持したままメッセージの破壊を企てた場合にも一定の耐性を持つことを確認した．さらに，継続時間を保持したままピッチ成分のみを変形するいわゆるピッチスケーリング攻撃への耐性強化のためにウェーブレットパケット法を導入した．これによりほぼ1octごとの係数セルがさらに分割されて表されることになり，微量のピッチスケーリングがあってもメッセージの埋め込まれた係数セルの構造が破壊されないことが示された．

（2）音響信号による本人認証

本人のみに特徴的に聴こえる音響信号をサーバがユーザに提示し，正確な回答をもって本人と認証する聴音型記憶認証の可能性を検討している．本研究には「本人にのみ特徴的に聴こえる音響信号」の提案，認証したいユーザへのその信号の「提示方法」の提案の二つの課題がある．本年度は，前者の音響信号として，本人が話すと同時に本人に聴こえている自分の声（自声聴取音）の利用可能性を検討した．本人（P）・他人（S）にPの自声聴取音・ダミーとなる低音強調高音抑圧した音声をヘッドフォン受聴させ親密度を評価させた．自声聴取音は，現時点で本来の信号を収録できないため，過去の文献より模擬化フィルタを用いて擬似音を使用した．その結果，他人の場合に自声聴取音とダミーの評価結果に差があまり見られない一方で，本人には自声聴取音に対する評価が高い傾向が観察された．

（3－2）波及効果と発展性など

本プロジェクトは，音響工学と情報セキュリティの両分野にまたがった萌芽的研究として進められた．本プロジェクトのうち，音響信号へのインフォメーションハイディングの話題については電子情報通信学会で新しく発足したマルチメディア情報ハイディング研究会につながっており，今後ますます重要性が増してゆく当該分野での研究者ネットワークの拡大につながった．また，音響信号による本人認証の研究については，科学研究費補助金の若手研究B課題としてH19年度から採用された．

［4］成果資料

1．薗田，西村，鈴木，滝澤，「DWPT-QIM電子透かし」，日本音響学会　2007年春季研究発表会，3-P-12，3月，2007年.

2．薗田，阿瀬見，中里，吉岡，井上，滝澤，「聴覚の個人差に基づく認証方式の検討」，信学会　情報セキュリティ研究専門委員会 2007 年暗号と情報セキュリティシンポジウム(SCIS2007)，2F4-2，p.175，1 月，2007年.

以上